

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

A PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES ARTICULADA COM OS PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER EM MATEMÁTICA

DANIEL MARIA DE AQUINO¹, DANIEL TEBALDI SANTOS²

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.03-6 Tecnologia Educacional

RESUMO: A pesquisa apresentada neste texto está interessada em discutir as situações de aprendizagem que envolvem a programação de computadores e atividades de ensino de matemática. Nos pautamos nas ideias de Vieira Pinto para explorar as concepções de tecnologia que podem aparecer nos trabalhos selecionados. A pesquisa usou como base dados do portal de periódicos da Capes, onde foram levantados os artigos para serem analisados. Por fim, apresentamos a análise de um dos artigos selecionados e identificamos situações, em que a programação de computadores pode contribuir com atividades de ensino e aprendizagem que dê menos ênfase em procedimentos e fortaleça processos de construção dos conceitos envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia; Ensino; Aprendizagem; Capes.

THE PRACTICE OF COMPUTER PROGRAMMING ARTICULATED WITH THE PROCESSES OF TEACHING AND LEARNING IN MATHEMATICS

ABSTRACT: The research presented in this text is interested in discussing learning situations that involve computer programming and mathematics teaching activities. We are guided by Vieira Pinto's ideas to explore the concepts of technology that may appear in the selected works. The research used the Capes journal portal as a database, from which articles were collected to be analyzed. Finally, we present the analysis of one of the selected articles and identify situations in which computer programming can contribute to teaching and learning activities that place less emphasis on procedures and strengthen processes of construction of the concepts involved.

KEYWORDS: Technology; Teaching; Learning; Capes.

INTRODUÇÃO

As tecnologias de caráter digital têm sido colocadas como a única expressão da tecnologia e alçada como solução das questões sociais que afligem as massas trabalhadoras de nações que não as possuem, o que, por sua vez, é justificativa da exaltação das realizações atuais como forma de manter os interesses das nações desenvolvidas de dominação e espoliação. A percepção de que uma tecnologia é necessária para a superação de um estado social de subdesenvolvimento precisa estar

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Bragança Paulista, aquino.d@aluno.ifsp.edu.br

² Professor do curso de Licenciatura em Matemática, Orientador, IFSP, Campus Bragança Paulista, danieltebaldi@ifsp.edu.br

assentada nas exigências materiais das nações que se encontram em tal estado. Nesse sentido, Vieira Pinto (2005a, p. 301) indica que, “a tecnologia, para ser útil, precisa antes de tudo ser necessária”.

A prática de programação de computadores se mostra um conhecimento capaz de mediar soluções a diversos problemas. Levar essa prática para o espaço escolar pode criar situações de ensino de matemática, tanto práticos quanto teóricos, que permitam produzir outras vivências para os estudantes no processo de aprendizagem em matemática.

Nesse sentido, a inserção na atividade de ensino do professor que ensina matemática de ações articuladas com programação de computadores pode ser provocada pela apropriação da prática e experiência social desses conhecimentos de programação, focada nas necessidades dos estudantes de produzir conhecimento em Matemática, enquanto conhecimento produzido historicamente, contribuindo para o seu processo de desenvolvimento humano.

Esta pesquisa está empenhada na discussão de possibilidades de produção de conhecimento em Matemática considerando situações de ensino articuladas com a prática de programação de computadores. Para isso, buscamos artigos na plataforma de periódicos da CAPES que discutem tais situações para dialogar com a visão de tecnologia que orienta os artigos e apontar os condicionamentos que se estabelecem com a utilização de recursos tecnológicos digitais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a organização do nosso processo metodológico estamos nos orientando pelas idéias de Lakatos e Marconi (2005), em que esta pesquisa pode ser caracterizada de acordo com o método de levantamento bibliográfico. Dessa forma, o nosso trabalho de investigação está organizado em três momentos:

Primeiro momento: apropriação do pensamento crítico do filósofo brasileiro Vieira Pinto sobre a função social da tecnologia. Para tanto, foi realizada a leitura de alguns capítulos do livro “O conceito de tecnologia” volume um do respectivo autor. Os capítulos estudados foram escolhidos por abordar aspectos para a compreensão da totalidade do termo tecnologia, em que o filósofo propõe para compreender a tecnologia quatro acepções: tecnologia com teoria da técnica; tecnologia como a própria técnica; tecnologia como um conjunto de técnicas; e ideologização da tecnologia. Destas quatro acepções, a ideologização tecnologia se fez mais presente nos capítulos selecionados. Os capítulos discutidos foram: o quarto quadrante do círculo de Álvaro Vieira Pinto; as diversas acepções do termo tecnologia; a tecnologia como epistemologia da técnica; tecnologia como instrumento de dominação; a exportação da tecnologia; os fundamentos sociais da tecnologia; a ideologização da tecnologia. A leitura dos capítulos, permitiram debater e entender de forma mais profunda a ideia filosófica do autor para a construção autêntica do conceito de tecnologia.

Segundo momento: Foi o processo de busca de artigos para serem analisados dentro do escopo do tema que estamos tratando nesta investigação, que envolve situações de ensino de matemática articulados com a prática de programação de computadores.

Neste momento, foi organizado um método de busca e seleção dos artigos que serão analisados. O método consistiu em um levantamento bibliográfico na plataforma de periódicos da Capes, que foi escolhida por termos acesso federado pelo convênio que existe entre o IFSP e a CAPES.

O primeiro acesso à plataforma permitiu reconhecer o ambiente e a estrutura de busca que o sistema oferece. Para realização das buscas, nos baseamos na metodologia, cuja estratégia de busca avançada permite um resultado eficiente na hora do levantamento dos artigos. Para tanto, antes de tudo, é necessário ter uma boa combinação de descritores que possibilitam alcançar os trabalhos que possuem mais aderência com a nossa proposta de pesquisa.

Os descritores escolhidos para esse processo de busca foram: programação de computadores; programação computacional; pensamento computacional; educação; e matemática. Esses foram combinados de maneira que educação e matemática estejam presentes e alternando os outros. Além disso, foi necessário entender e testar as formas de buscas avançada quando é necessário incluir os operadores booleanos (AND, OR, NOT), ou o uso de aspas (“ ”) para buscar por frases, dentre outros, que pode ajudar a obter resultados mais precisos e satisfatórios na hora de alcançar os artigos que nos interessa.

Para a organização e seleção dos artigos utilizamos o software de gerenciamento de referências Mendeley³. A partir desse recurso, foi possível analisar e visualizar os trabalhos selecionados, os quais se constituíram em corpus de análise desta pesquisa. Assim, após a seleção por meio do Mendeley, foi criada uma tabela para gerenciar os dados quantitativos das buscas pelos artigos nos indicará a melhor combinação de palavras-chaves no momento de selecionar e filtrar os projetos alcançados.

A busca dos artigos ocorreu no dia 12/08/2024 iniciada por volta das 17h00. Primeiramente, a busca na plataforma de periódicos CAPES teve a combinação dos descritores “programacao de computadores”, “educacao” e “matematica”. Para esses descritores foram encontrados 45 artigos, dos quais com aplicação dos filtros de temporalidade, considerando apenas aqueles publicados entre 2015 e 2024, produção nacional e idioma português, para priorizar os artigos nacionais, o tipo de trabalho apenas artigo e o tipo de acesso que tinha que ser aberto. Com a aplicação desses filtros tivemos o retorno de 17 artigos.

No processo de migração desses artigos para o Mendeley identificamos uma inconsistência entre o número de artigos que a plataforma indicava que existiam e a quantidade efetiva de artigos disponibilizados pela plataforma, de acordo com a busca. Essas inconsistências foram registradas por

³ Gerenciador de referências, usado para gerenciar, compartilhar e criar referências bibliográficas para artigos acadêmicos.

imagens recolhidas do sistema. A quantidade indicada era de 17 artigos ao todo, mas na página eram disponibilizados apenas 14. Esses foram exportados para o Mendeley a partir de uma ferramenta de extensão do software, disponibilizada para ajudar nas exportações e no processo de organização dos artigos. No software foi criado uma pasta “iniciação científica” para que esses pudessem ser adicionados em outra pasta com o título “programação de computadores e ensino de matemática”, para que depois possam ser analisados e selecionados aqueles que possuem aderência com os objetivos da pesquisa.

Repetimos o processo para os demais descritores, obtendo, para “programação computacional”, “educação” e “matemática”, um total de 82 artigos, e para “pensamento computacional”, “educação” e “matemática”, 207 artigos. Após a aplicação dos filtros de busca, reduzimos esses números para 50 e 135 artigos, respectivamente. Ambos os grupos foram adicionados ao Mendeley, mas devido à inconsistência da plataforma CAPES, foi possível exportar apenas 26 dos 50 artigos e 66 dos 135 artigos. Todos foram organizados na pasta “iniciação científica”, com as coleções “programação computacional e educação matemática” e “pensamento computacional e educação matemática”.

Com esses artigos devidamente selecionados e organizados, a próxima fase da pesquisa consistirá na análise detalhada dos trabalhos para identificar como eles contribuem para a compreensão e aprimoramento do ensino de matemática articulado com a programação de computadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final do processo de busca dos artigos para serem analisados, conseguimos filtrar e selecionar os artigos que possuem aderência que desejamos de acordo com os objetivos da pesquisa, seguindo os critérios de análise do título, de palavras-chave e de resumo. A partir desse critério, apresentamos no quadro a seguir a quantificação que resultou das buscas e a quantidade que serão analisados e discutidos.

Quadro 1: Quantitativo de artigos a partir da busca e seleção realizadas

Descritor	Busca inicial	Transferida para o Mendeley	Artigos selecionados
Programação de computadores	17	14	4
Programação computacional	50	26	6
Pensamento computacional	135	66	8

Fonte: próprio autor.

De acordo com o cronograma que foi estabelecido para esta pesquisa, no momento de escrita deste texto a pesquisa se encontra na fase inicial de análise dos artigos que foram selecionados no processo de buscas. Para efeito de apresentar alguns dos dados que esta pesquisa evidenciou, apresentamos a discussão de um dos artigos, cujo título é “Desconexão procedimental no ensino-aprendizagem de matemática: considerações a partir da teoria dos registros de representação semiótica”.

De acordo com (Fassarela, 2020), é ressaltado a “desconexão procedimental e conceitual” dentro do ensino da matemática, descrevendo a dificuldade dos alunos de entenderem um conceito além de sua aplicação prática. Como exemplo, que o próprio artigo nos oferece, há muitos alunos que conseguem realizar uma soma sem entender o que significa “somar”. Isso ocorre pois “soma” é um objeto matemático abstrato, necessitando de uma representação semiótica para visualizá-lo e compreendê-lo, dado que essas são meios de conversão, convertendo algo abstrato em um objeto mais simples de se compreender conceitualmente (Fassarela, 2020). Nesse sentido, o autor propõe que as linguagens de programação podem ser um meio de conversão de conceitos matemáticos para uma linguagem mais compreensível, desenvolvendo assim o que ele chama de “programação do conceito”. Esse processo de programar permite realizar a conversão de forma mais intuitiva, sem nenhuma limitação, exceto a de ter a prática de programação envolvida.

Esse método foi posto em prática em uma atividade com estudantes, na qual os alunos foram desafiados a programarem um algoritmo que fizesse a soma de dois números naturais, utilizando como base o procedimento de contar nos dedos. O objetivo em si não era dominar a programação, mas desenvolver o conceito de adição.

Nos pautamos nas ideias de Vieira Pinto (2005) para debater, também, a concepção de tecnologia que o autor aborda, no entanto, Fassarela (2020) não apresenta neste trabalho nenhuma reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem que tenha como inspiração o uso de recurso de tecnologias digitais. Dessa forma, concluímos que o autor enxerga a tecnologia apenas como um meio para alcançar seu objetivo: superar a desconexão procedimental e conceitual por meio das linguagens de programação e da "programação do conceito".

CONCLUSÕES

Este trabalho buscou apresentar uma parte de uma pesquisa em andamento que está interessada em analisar a temática programação de computadores e situações de ensino de matemática, a partir de artigos selecionados da plataforma Capes de periódicos. Foi apresentada a dinâmica de busca que foi construída para alcançar os artigos que são aderentes aos objetivos de investigação, em que detalhamos os resultados dessa busca.

Além disso, apontamos algumas situações evidenciadas a partir da leitura de um dos artigos selecionados, em que apontamos qual a relação que o autor do artigo apresenta para explorar o uso de

programação de computadores para ensinar matemática, bem como a presença de uma concepção de tecnologia no campo da Educação. A análise deste trabalho, permitiu identificar uma relação da programação de computadores com o ensino de matemática que enfatize uma percepção conceitual do conhecimento de matemática envolvido. Outro ponto, se deu na identificação de um processo ideologia relacionada com a tecnologia, é notório o uso exclusivo para a solução de um problema, não tendo nenhuma consideração a respeito da tecnologia como um processo histórico e seu contexto social.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

D.M.A. e DTS contribuíram com a curadoria e análise dos dados. D.M.A. e D.T.S. procederam com a metodologia e experimentos. D.M.A. e D.T.S. atuaram na redação do trabalho.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSP pelo financiamento do projeto a partir da bolsa de pesquisa PIBIFSP. A todos/as que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

REFERÊNCIAS

FASSARELLA, Lucio Souza. Desconexão procedimental e programação no ensino-aprendizagem da Matemática: considerações a partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 2, p. 1-24, 2020.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. Atlas, 6. ed, 2005.

VIEIRA PINTO, A. B. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 v.